

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

AL



NHL-K&H-25

⑲ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Gebrauchsmuster**
⑩ **DE 298 04 413 U 1**

⑤ Int. Cl.⁶:
B 27 G 13/12
B 23 B 27/16
B 23 C 5/22

⑳ Aktenzeichen: 298 04 413.7
㉔ Anmeldetag: 12. 3. 98
㉕ Eintragungstag: 14. 5. 98
㉖ Bekanntmachung
im Patentblatt: 25. 6. 98

⑥⑥ Innere Priorität:
297 06 589. 0 12. 04. 97

⑦③ Inhaber:
Ledermann GmbH, 72160 Horb, DE

⑦④ Vertreter:
Patentanwalt Dipl.-Ing. Walter Jackisch & Partner,
70192 Stuttgart

⑤④ Fräswerkzeug zur Bearbeitung von Werkstücken aus Holz, einem Holzwerkstoff, einem Kunststoff o.dgl.

DE 298 04 413 U 1

DE 298 04 413 U 1

12.03.98

Patent- und Rechtsanwalts-Kanzlei
Patentanwalt Dipl. Ing. Walter Jackisch & Partner
Menzelstr. 40 · 70192 Stuttgart

Ledermann GmbH
Stadionstraße 2 - 2a
72160 Horb

A 41 000/mxie
11.03.98

Fräswerkzeug zur Bearbeitung von Werkstücken aus Holz,
einem Holzwerkstoff, einem Kunststoff oder dergleichen

Die Erfindung betrifft ein Fräswerkzeug zur Bearbeitung von Werkstücken aus Holz, einem Holzwerkstoff, einem Kunststoff oder dergleichen der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Gattung.

Es sind Fräswerkzeuge mit auswechselbaren Schneidplatten bekannt, die durch eine oder mehrere Schrauben am Werkzeuggrundkörper befestigt werden. Der Werkzeuggrundkörper weist pro Schneidplatte eine L-förmige Aussparung auf, die den Plattensitz bildet, in den die Schneidplatte eingelegt wird. Dabei liegt die Schneidplatte am Grund der Aussparung auf und ist auf diese Weise in radialer Richtung positioniert. Durch eine in der Schneidplatte befindliche Bohrung ist eine Schraube gesteckt, welche in ein Gewinde einer sich im Werkzeuggrundkörper befindlichen Bohrung geschraubt ist, wobei der Schraubenkopf gegen die Schneidplatte und die Schneidplatte gegen den Werkzeuggrundkörper drückt.

Die DE 43 25 999 beschreibt ein Werkzeug zur Metallbearbeitung, das als Fräswerkzeug ausgebildet ist. Dieses Werkzeug wird im wesentlichen aus einem eine Aufnahme und Schneiden umfassenden Tragteil gebildet. Es sind mehrere auswechselbare Schneidplatten in dem Schneidenteil aufgenommen, welche an diesem mit einer Schraube fixiert sind. Das Schneidenteil weist eine Ausnehmung zur Aufnahme der

Schneidplatten auf, und in den Ausnehmungen sind Bohrungen vorgesehen, die von der Anlagefläche in den Schneidenteil führen. Diese Bohrung dient zur Aufnahme der Schraube, die zum Befestigen der Schneidplatte gegen die Anlagefläche in ein Gewinde schraubbar ist. Die Schraube weist einen Führungsschaft auf, der die Schneidplatte in einer Aufnahmeöffnung durchdringt und bis zu einem Abschnitt der im Schneidenteil befindlichen Bohrung ragt, wobei dieser Abschnitt bezogen auf den Führungsschaft als Spielpassung ausgeführt ist. Bei dieser Anordnung liegt die Schneidplatte im Plattensitz des Grundkörpers und am Kopf der Schraube formschlüssig an, so daß die Fertigungstoleranzen des Plattensitzes und der Schraube nur durch eine Verformung der Schraube ausgeglichen werden können. Dies ist ausschließlich bei relativ niedrigen Drehzahlen bzw. Massen, also kinetischen Energien der Schneidplatten möglich, so daß ein derartiges System zwar bei Metallbearbeitungswerkzeugen realisierbar, nicht jedoch für die Holzbearbeitung zu benutzen ist.

Zur Bearbeitung von Holz, Holzwerkstoffen oder Kunststoffen werden vorzugsweise Schneidplatten aus Hartmetall eingesetzt. Die Schneidplattenrohlinge werden bereits mit den Aufnahmebohrungen für die Befestigungsschrauben versehen. Diese Schneidplattenrohlinge werden gesintert und anschließend bearbeitet, so daß sie den gebrauchsfertigen Zustand erhalten. Bei dem Sintervorgang reduziert sich das Volumen der Schneidplattenrohlinge um bis zu 20%. Dies hat zur Folge, daß sich auch Formänderungen im Bereich der Aufnahmebohrungen ergeben. Um diese Änderungen auszugleichen, werden die Maße der Aufnahmebohrungen grob toleriert.

Wie bereits vorstehend beschrieben, werden die Schneidplatten mittels Schrauben im Werkzeuggrundkörper befestigt. Da-

bei ist wegen der Bohrungstoleranzen der Schneidplatten sowie der Schraubentoleranzen ein relativ großes Spiel gegeben. Die Fixierung der Schneidplatte erfolgt somit durch die mittels der vom Schraubenkopf aufgebrauchten Reibkraft. Hierfür werden vorzugsweise Linsenkopfschrauben mit einem Gewinde der Größe M3 bis M4 eingesetzt. Solche Schrauben können somit nur mit einem vergleichsweise geringen Anzugsmoment angezogen werden, was zur Folge hat, daß die resultierende Reibkraft zwischen Schraubenkopf und Schneidplattenfläche ebenfalls gering ist. Damit im betrieblichen Einsatz des Werkzeugs die auftretenden Fliehkräfte die Größe der Haftreibung nicht überschreiten, können somit nur entsprechend begrenzte Schnittgeschwindigkeiten gefahren werden. Sofern die auftretenden Fliehkräfte die Haftreibung überwinden, führt dies dazu, daß die Schneidplatten sich nach außen verschieben oder sogar radial beschleunigt werden, bis der Rand der Aufnahmebohrung gegen den Schraubenschaft prallt. Der Flugkreisdurchmesser der Schneidplatte vergrößert sich undefiniert mit der Folge, daß bei einem mehrschneidigen Werkzeug nur eine Schneide zum Einsatz kommt bzw. bei sich ergänzenden Schneidplatten ein Versatz entsteht.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Fräswerkzeug der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Gattung zu schaffen, bei dem die Schneidplatte mit einfach gestalteten Befestigungsmitteln auch bei hoher Beanspruchung und großen Fliehkräften stets sicher an dem Schneidenteil gehalten wird.

Diese Aufgabe wird durch ein Fräswerkzeug zur Bearbeitung von Werkstücken aus Holz, einem Holzwerkstoff, einem Kunststoff oder dergleichen mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Die wesentlichen Vorteile der Erfindung sind darin zu sehen, daß das Fräswerkzeug wesentlich höhere Anforderungen an die Sicherheit erfüllt und daß die Schnittgeschwindigkeit wesentlich gesteigert wird. Beim Auswechseln der Platte sind lediglich die Schrauben einzudrehen und festzuziehen, ein zusätzliches Justieren zum Erreichen der Profilgenauigkeit ist nicht erforderlich.

Das erfindungsgemäße Fräswerkzeug ermöglicht Umfangsgeschwindigkeiten bis zu 80 m/sec. Da die Befestigungsschrauben die Schneidplatten nicht quer zur Schraubenlängsachse belasten, ist die Schneidplatte reibschlüssig am Aufnahme- teil gehalten, eine Biegeverformung der Befestigungsschraube ist ausgeschlossen. Die Befestigungsschrauben sind ausschließlich auf Zug belastet. Nur wenn der Reibschluß überwunden wird, beispielsweise infolge Überlastung, geht der Reibschluß in einen durch den Führungsschaft gegebenen Formschluß über, der die Schneidplatte auch in einem solchen Fall sicher hält.

Die Schraube weist mindestens eine Kerbe auf, bevorzugt wird jedoch auf jeder Seite des Führungsschaftes eine Kerbe vorgesehen. Dabei ist zwischen Kopf und Führungsschaft eine Ringkerbe angeordnet, die verhindert, daß Kerbspannungen am Übergang zwischen dem Kopf der Schraube und dem Führungsschaft auftreten, und durch die dem Kopf benachbarte Anordnung des Führungsschaftes ist sichergestellt, daß ein Abschnitt des Führungsschaftes innerhalb der Schneidplatte oder der Stützplatte liegt. Auf diese Weise können die Toleranzen in radialer Richtung minimiert werden. Zwischen einem Gewindeabschnitt der Schraube und dem Führungsschaft ist eine ringförmige Kerbe angeordnet. Durch diese Kerbe entsteht zwischen dem Führungsschaft und dem Gewindeab-

schnitt ein Bereich mit größerer Elastizität, in dem die gesamte Verformung infolge der unterschiedlich wirkenden Kräfte im Gewindeabschnitt und an dem Kopf aufgenommen wird. Für den Fall einer Überbeanspruchung der Schraube stellt die Kerbe eine definierte und berechenbare Sollbruchstelle dar, so daß der Führungsschaft selbst im Falle der Überbeanspruchung der Schraube in Zugkrafttrichtung weiterhin mit dem Kopf der Schraube verbunden bleibt.

Da vorzugsweise das Längen/Durchmesser-Verhältnis der Passung zwischen dem Führungsschaft und dem Abschnitt der Bohrung derart bemessen ist, daß bei Einwirkung von Querkraften ein Verkeilen des Führungsschaftes in der Bohrung erfolgt, wird bei rotierendem Fräswerkzeug und der demzufolge einwirkenden Fliehkraft der Führungsschaft innerhalb der Bohrung gehalten, so daß die Schneidplatte sich nicht lösen kann. Als ausreichende Länge der Passung zwischen Führungsschaft und dem betreffenden Abschnitt der Bohrung wird eine axiale Erstreckung des Führungsschaftes innerhalb der Bohrung angesehen, die mindestens $1/3$ des Durchmessers des Führungsschaftes beträgt.

Die Aufnahmeöffnung in der Schneidplatte weist vorzugsweise eine Wandung auf, die orthogonal zur Anlagefläche verläuft, so daß bei Wirksamwerden des Formschlusses eine flächige Anlage der Schneidplatte an dem Führungsschaft gegeben ist. Außerdem ist die Aufnahmeöffnung in der Schneidplatte so gestaltet, daß sie an ihrem dem Kopf der Schraube zugewandten Ende einen Querschnitt aufweist, der in jeder Erstreckung geringer ist als die dem Führungsschaft benachbarte Seite des Kopfes der Schraube. Dadurch ist sichergestellt, daß der Schraubenkopf sich großflächig auf der Ebene rund um die Aufnahmeöffnung an der Schneidplatte ab-

stützt. Die Querschnittsform der Aufnahmeöffnungen kann ein Kreis oder ein Langloch sein.

Die Aufnahmeöffnung in der Schneidplatte ist vorzugsweise derart bemessen oder positioniert, daß sie in radialer Richtung der Schneidplatte bezogen auf den Führungsschaft ein maximales Spiel von ca. 0,2 mm aufweist. Damit wird sichergestellt, daß selbst bei Überwinden der Haftreibung zwischen Schneidplatte und einer Anlagefläche der Ausnehmung im Schneidenteil der Schneidenflugkreis um höchstens 0,4 mm vergrößert wird. Eine darüber hinaus gehende Bewegung in radialer Richtung ist völlig ausgeschlossen.

Damit der durch die ringförmige Kerbe zwischen dem Gewindeabschnitt und dem Führungsschaft gebildete Bereich eine ausreichende Elastizität besitzt, ist es zweckmäßig, daß die Tiefe der Kerbe etwa 10% des Durchmessers des Führungsschaftes und die axiale Länge der Kerbe etwa 30% des Durchmessers beträgt.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist zwischen der Anlagefläche und der Schneidplatte eine Stützplatte vorgesehen, deren Kontur vorzugsweise im Bereich des Schneidprofils mindestens annähernd der Form der Schneidplatte angepaßt ist.

In bevorzugter Ausgestaltung kann die Form der Außenkontur des Schneidentails weitgehend der Form der Schneidkante der Schneidplatte entsprechen. Die Grundfläche, die zur Abstützung der Schneidplatte an deren radial innenliegendem Ende dient, besitzt vorzugsweise zwei Lagerstellen, die Grundfläche kann jedoch auch ebenflächig ausgebildet sein. Für die Herstellung bestimmter Profile ist es zweckmäßig, daß zwei Schneidplatten wechselseitig derart angeordnet sind,

daß sich die Profile der Schneidplatten zu dem gewünschten Profil ergänzen.

Insbesondere bei Tragteilen aus Aluminiumwerkstoffen kann zur Erhöhung der Festigkeit des Innengewindes im Schneidenteil ein Gewindeeinsatz aus einem Werkstoff vorgesehen sein, der einer größeren Belastung standhält. Ein solcher Gewindeeinsatz ist vorzugsweise eine Einsatzfederspule, wie sie unter der Handelsbezeichnung "Helicoil" bekannt ist. Die Einsatzfederspule besteht aus einem kaltgewalzten, glatten Profildraht eines hochfesten CrNi-Stahls.

Ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Fräswerkzeugs ist nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt:

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Tragteils,
- Fig. 2 eine vergrößerte Darstellung einer Befestigungsschraube,
- Fig. 3 eine Seitenansicht eines Fräswerkzeugs mit profiliertem Schneidenteil,
- Fig. 4 einen Ausschnitt einer Schnittdarstellung des Tragteils mit eingebauter Schneidplatte,
- Fig. 5 die Darstellung eines Fräswerkzeugs, bei dem sich die Schneidplatten zu einem Profil ergänzen,
- Fig. 6 eine vergrößerte Darstellung einer Seitenansicht der Befestigungsschraube,
- Fig. 7 eine Schneidplatte als Einzelteil,

Fig. 8 eine Ausführungsvariante der Fig. 4.

In Fig. 1 ist ein Tragteil 1 dargestellt, das ein Schneidenteil 2 und ein Aufnahmeteil 3 umfaßt. Das Schneidenteil 2 hat im wesentlichen die Außenkontur eines Zylinders mit Ausnehmungen 4, 4', die jeweils von im wesentlichen rechtwinklig zueinander verlaufenden Flächen begrenzt werden. Die Ausnehmungen 4, 4' weisen jeweils eine Anlagefläche 5 für eine Schneidplatte 6 auf, wobei in Fig. 1 lediglich die der Ausnehmung 4' zugeordnete Schneidplatte 6 dargestellt ist. In der Ausnehmung 4 ist die Schneidplatte zum Zweck der Darstellung der Anlagefläche 5 sowie einer an deren radial inneren Ende befindliche Grundfläche 7 sowie Bohrungen 8 und einem Anschlagenelement 9 fortgelassen. Das Anschlagenelement 9 dient zur Bestimmung der Schneidplattenlage in axialer Richtung, wohingegen die Grundfläche 7 als radialer Anschlag für die Schneidplatte dient. Die von der Anlagefläche 5 in den Körper des Schneidenteils 2 führenden Bohrungen 8 sind vorzugsweise mit einem Gewinde versehen und dienen zur Aufnahme von Befestigungsschrauben, die die Schneidplatte gegen die Anlagefläche 5 des Schneidenteils 2 pressen.

Die Fig. 2 zeigt eine Schraube 10 zur Befestigung von Schneidplatten an dem Schneidenteil eines Tragteils, wobei die Schraube 10 zur deutlicheren Darstellung stark vergrößert wiedergegeben ist. Die Schraube 10 besitzt einen Kopf 11, der nach Art eines Linsenkopfes gestaltet ist, mit einer stirnseitigen Öffnung 12 zum Eingriff eines Schraubendrehers für die Montage bzw. Demontage der Schneidplatte. An den Kopf 11 schließt sich ein Führungsschaft 13 an, der eine bestimmte axiale Länge aufweist, an den sich schließlich ein Gewindeabschnitt 14 anschließt. Zwischen

dem Gewindeabschnitt 14 und dem Führungsschaft 13 ist eine ringförmige Kerbe 15 vorgesehen, durch die zwischen dem Führungsschaft 13 und dem Gewindeabschnitt 14 ein Bereich 16 geschaffen ist, der aufgrund seiner Elastizität die infolge unterschiedlicher Krafteinwirkung auf den Kopf 11 und den Gewindeabschnitt 14 auftretenden Verformungen aufnimmt. Der Gewindeabschnitt 14 ist zweckmäßigerweise mit einem Gewinde der Größe M3 bis M5 versehen.

Die Fig. 3 zeigt die Seitenansicht eines mit zwei Schneidplatten 20, 20' bestückten Tragteils 21, das ebenso wie die zuvor beschriebene Ausführung ein Schneidenteil 22 und ein Aufnahmeteil 23 umfaßt. Das Schneidenteil 22 besitzt eine der Profilierung der Schneidplatten 20, 20' entsprechende Profilierung, so daß die Schneidplatten 20, 20' lediglich bezüglich der Schneide selbst über die Kontur des Schneidentails 22 herausragen. In dem Schneidenteil 22 sind im unteren Bereich die rückwärtigen Öffnungen der Bohrungen 8 zu sehen. Im oberen Bereich des Schneidentails 22 befindet sich eine Ausnehmung 24 mit einer Anlagefläche 25, an der die Schneidplatte 20 abgestützt ist. Die Schneidplatte 20 liegt mit ihrer radial inneren Begrenzung an der Grundfläche 7 an und zur axialen Positionierung liegt die Schneidplatte 20 mit ihrer linken Seite an dem Anslagenelement 9. Die Schneidplatte 20 ist mittels Schrauben 10 an dem Schneidenteil 22 befestigt, wobei die Schrauben 10 denjenigen entsprechen, die im Fig. 2 näher beschrieben sind.

In der Fig. 4 ist ein partieller Schnitt durch den Schneidenteil 22 gezeigt. Daraus ist ersichtlich, daß die Bohrung 8 mit einem Innengewinde 18 versehen ist. Der Anlagefläche 25 benachbart befindet sich ein Abschnitt 19 der Bohrung 8 mit glatter Innenwandung, die als enge Spielpassung für den an der Schraube 10 vorgesehenen Führungsschaft 13 ausge-

führt ist. Als Beispiel einer bevorzugten Passung wird für den Abschnitt 19 und den Führungsschaft 13 die Paarung H7/e8 angesehen. Es sind aber auch andere Passungen möglich. Zwischen dem Gewindeabschnitt 14 und dem Führungsschaft 13 befindet sich der durch die radiale Kerbe 15 gebildete Bereich 16. Zwischen dem Kopf 11 der Schraube 10 und dem Führungsschaft 13 ist eine Ringkerbe 17 vorgesehen. Die Schneidplatte 20 besitzt eine Öffnung 26, durch welche die Schraube 10 geführt ist. Dabei liegt der Führungsschaft 13 innerhalb der Öffnung 26 und ragt zumindest über mehr als die Hälfte der Dicke der Schneidplatte 20 in diese hinein. Die Öffnung 26 weist lediglich ein geringes radiales Spiel zu dem Führungsschaft 13 auf, das beispielsweise 0,2 mm beträgt, es ist jedoch auch ein Spiel von 0,15 mm möglich. Geringere Toleranzen sind wegen der starken Schrumpfung des Materials beim Sintervorgang nicht zu erreichen.

Durch das Eindrehen der Schraube 10 in das Gewinde 18 der Bohrung 8 gelangt der Kopf 11 mit seiner der Schneidplatte 20 zugewandten Flachseite an die Schneidplatte 20 und preßt diese gegen die Anlagefläche 25. Dadurch kann mittels des Schraubenkopfes 11 eine derart große Anpresskraft auf die Schneidplatte 20 bzw. Anlagefläche 25 übertragen werden, die größer ist als die bei Rotation des Tragteils auf die Schneidplatte 20 wirkende Fliehkraft. Übersteigt die Fliehkraft die mittels der Schraube 10 aufgebrachte Haftreibung zwischen Anlagefläche 25 und Schneidplatte 20, so kann die Schneidplatte 20 allenfalls um den Betrag des geringen Spiels zwischen dem Rand der Öffnung 26 und dem Führungsschaft radial verschoben werden. Eine weitere radiale Bewegung der Schneidplatte 20 wird zuverlässig dadurch verhindert, daß der Führungsschaft 13 in einer engen Spielpassung in dem Abschnitt 19 der Bohrung 8 liegt, so daß eine Aus-

lenkung der Schraube 10 gegenüber deren Längsachse selbst bei großen Radialkräften verhindert wird. Es wird nämlich durch die Radialkräfte, die auf die Schneidplatte 20 wirken, eine Klemmkraft des Führungsschaftes 13 in dem Abschnitt 19 der Bohrung 8 erzeugt, die ein Lösen der Schraube 10 selbst in dem Fall, daß durch Überbeanspruchung die Schraube 10 im Bereich 16 reißt, verhindert wird.

Die Fig. 5 zeigt eine Ausführungsvariante des Fräswerkzeugs, bei der zwei in axialer Richtung gegeneinander versetzt angeordnete Schneidplatten 30, 30' an einem Schneidenteil 32 mittels Schrauben 10 befestigt sind. Die beiden Schneidplatten 30, 30' bilden gemeinsam das herzustellende Profil, das heißt, die beiden Schneidplatten 20, 20' ergänzen sich zu der gewünschten Kontur, die das Werkstück nach der Bearbeitung durch das Fräswerkzeug aufweisen soll.

Die Fig. 6 zeigt die Schraube 10 in Seitenansicht in vergrößerter Darstellung. Daraus ist ersichtlich, daß die axiale Länge L_g des Gewindeabschnitts 14 etwa der halben Länge L des aus Führungsschaft 13 und Gewindeabschnitt 14 einschl. der beiden Kerben 15 und 17 gebildeten Schraubenbolzens beträgt. Die axiale Länge L_f des Führungsschaftes 13 ist demgegenüber wesentlich geringer, wobei das Verhältnis von Länge L_f zum Durchmesser D des Führungsschaftes 13 etwa 1:2 beträgt. Die axiale Erstreckung des Führungsschaftes 13 innerhalb des Abschnitts 19 der Bohrung 8 sollte mindestens $1/3$ des Durchmessers D des Führungsschaftes betragen. Die Tiefe der Kerbe 15 beträgt maximal 10% des Durchmessers D des Führungsschaftes und die axiale Länge L_k der Kerbe 15 beträgt etwa 30% des Durchmessers D .

In Fig. 7 ist die Schneidplatte 20 als Einzelteil dargestellt. Diese Schneidplatte 20 besitzt ein etwa halbkreis-

förmiges Schneidprofil 27, so daß mit dieser Schneidplatte 20 das Gesamtprofil herstellbar ist. Entsprechend der Anordnung von Bohrungen im Schneidenteil besitzt die Schneidplatte 20 zwei Öffnungen 26, 26', deren Öffnungsquerschnitt in Fliehkraftrichtung möglichst dem Durchmesser des Führungsschaftes der Schrauben, die zur Befestigung der Schneidplatte an dem Schneidenteil dienen, angenähert ist. Diese Öffnungen 26, 26' sind in Fig. 7 als Langlöcher dargestellt, wobei die Erstreckung B der Weite in Fliehkraftrichtung entspricht.

An der der Grundfläche des Schneidteils zugewandten Kante weist die Schneidplatte 20 zwei in einem Abstand angeordnete Lagerflächen 28, 29 auf. Die Mittelachsen der Öffnungen 26, 26' verlaufen in einem Abstand A zu den Lagerflächen 28, 29. Bei der Schneidplatte 20 sind die Maße A und B in wesentlich engeren Toleranzen festlegbar, wobei die Toleranzen nunmehr im Bereich von $\pm 0,05$ mm liegen können.

Die Fig. 8 zeigt eine Ausführungsvariante der Fig. 4, bei der der Schneidenteil 2 in der gleichen Weise gestaltet ist, wie in Fig. 1 gezeigt. In der Ausnehmung 24 ist an der Anlagefläche 25 eine Schneidplatte 33 mittels einer Stützplatte 34 abgestützt, wobei die Stützplatte 34 eine Kontur aufweist, die zumindest annähernd der Form der Schneidplatte entspricht. Diese angepaßte Form soll insbesondere im Bereich der Schneide gegeben sein. Zweck dieser Ausführungsform ist es, daß der Schneidenteil 2 mit unterschiedlichen Profilen bestückt werden kann, ohne daß dieser selbst geändert werden müßte. Da Schneidplatten mit kleinen Profilen sehr spröde sind, ist eine Abstützung notwendig, die durch die Abstützplatte 34 erreicht wird. Die Stützplatte 34 wird auf die gleiche Weise an dem Schneidenteil 2

formschlüssig fixiert, wie dies bei der in Fig. 4 beschriebenen Schneidplatte 20 der Fall ist.

In den vorstehenden Fig. 1, 3 und 5 ist das Aufnahmeteil 3 bzw. 23 als Schaft dargestellt. Alternativ hierzu kann als Aufnahmeteil in dem Schneidenteil 2 auch eine zentrische Bohrung vorgesehen sein, so daß das Tragteil 1, 21 auf eine Maschinenspindel aufsteckbar ist.

12.03.98

Patent- und Rechtsanwalts-Kanzlei
Patentanwalt Dipl. Ing. Walter Jackisch & Partner
Menzelstr. 40 · 70192 Stuttgart

Ledermann GmbH
Stadionstraße 2 - 2a
72160 Horb

A 41 000/mxie
11.03.1998

Ansprüche

1. Fräswerkzeug zur Bearbeitung von Werkstücken aus Holz, einem Holzwerkstoff, einem Kunststoff oder dergleichen, bei dem in einem ein Aufnahmeteil (3, 23) und ein Schneidenteil (2, 22) umfassenden Tragteil (1, 21) mindestens zwei auswechselbare Schneidplatten (6, 20, 20', 30, 30', 33) in dem Schneidenteil (2, 22) aufgenommen und an diesem mit mindestens je einer Schraube (10) fixiert sind, wobei das Schneidenteil (2, 22) Ausnehmungen (4, 4', 24) zur Aufnahme der Schneidplatten (6, 20, 20', 30, 30', 33) aufweist und mit mindestens je einer von einer Anlagefläche (5, 25) der Ausnehmung (4, 4', 24) in den Schneidenteil (2, 22) führenden Bohrung (8) zur Aufnahme der Schraube (10), die zum Anpressen der Schneidplatte (6, 20, 20', 30, 30', 33) gegen die Anlagefläche (5, 25) in ein Gewinde (18) schraubbar ist, und die Schraube (10) einen Führungsschaft (13) aufweist, der die Schneidplatte (6, 20, 20', 30, 30', 33) in einer Aufnahmeöffnung (26, 26') durchdringt und bis in einen Abschnitt (19) der im Schneidenteil befindlichen Bohrung (8) ragt, wobei dieser Abschnitt (19), bezogen auf den Führungsschaft (13) als enge Spielpassung ausgeführt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Schraube (10) einen Kopf (11) mit einer parallel zur Anlagefläche (5, 25) ausgerichteten Spannfläche (11') aufweist und der Führungsschaft (13) der parallelen Anlagefläche (5,

25) des Kopfes (11) der Schraube (10) benachbart angeordnet und an den Führungsschaft (13) angrenzend mindestens eine Kerbe (15, 17) vorgesehen ist, und die Aufnahmeöffnung (26, 26') so bemessen ist, daß diese den Führungsschaft (13) mit geringem Spiel umgibt, und daß die Schraube (10) die Schneidplatte (6, 20, 30, 33) statisch genau bestimmt in Position hält und die Schraube (10) ausschließlich auf Zug belastet ist, und daß bei Verlust des Reibschlusses die Schneidplatte (6, 20, 30, 33) sich um maximal das geringe Spiel zwischen Führungsschaft (13) und Aufnahmeöffnung (26, 26') verlagern kann und die resultierenden Verformungen der Schraube (10) definiert in den Kerben (15, 17) erfolgen.

2. Fräswerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl zwischen dem Kopf (11) der Schraube (10) und dem Führungsschaft (13) eine Ringkerbe (17) als auch zwischen dem Führungsschaft (13) und dem Gewindeabschnitt (14) der Schraube (10) eine Kerbe (15) vorgesehen ist.
3. Fräswerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Tiefe der ringförmigen Kerbe (15) höchstens 10% des Durchmessers (D) des Führungsschaftes (13) beträgt und die axiale Länge (L_K) der Kerbe etwa 30% des Durchmessers (D) des Führungsschaftes (13) beträgt.
4. Fräswerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmeöffnung (26, 26') eine Wandung aufweist, die orthogonal zur Anlagefläche (25) verläuft.

5. Fräswerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmeöffnung (26, 26') an ihrem dem Kopf (11) der Schraube (10) zugewandten Ende einen Querschnitt aufweist, der in jeder Erstreckung geringer ist als die Fläche auf der dem Führungsschaft (13) benachbarten Seite des Kopfes (11).
6. Fräswerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt der Aufnahmeöffnung (26, 26') kreisförmig oder langlochförmig ist.
7. Fräswerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Längen/Durchmesser-Verhältnis der Passung zwischen dem Führungsschaft (13) und dem Abschnitt (19) der Bohrung (8) derart bemessen ist, daß bei einer Verformung der Schraube (10) durch Einwirkung von Querkraften ein Verkeilen des Führungsschaftes (13) in der Bohrung (8) erfolgt.
8. Fräswerkzeug nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die axiale Erstreckung des Führungsschaftes (13) innerhalb der Bohrung (8) mindestens $\frac{1}{3}$ des Durchmessers (D) des Führungsschaftes (13) beträgt.
9. Fräswerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmeöffnung (26, 26') in der Schneidplatte (20) derart bemessen ist, daß sie in radialer Richtung der Schneidplatte (20), bezogen auf den Führungsschaft (13), ein maximales Spiel von ca. 0,2 mm aufweist.

10. Fräswerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Form der Außenkontur des Schneidentails (2) weitgehend der Form der Schneidkante (27) der Schneidplatte (20) entspricht.
11. Fräswerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß an der Grundfläche (7) zwei Lagerstellen für die Schneidplatte (20, 20') ausgebildet sind.
12. Fräswerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Grundfläche (7) ebenflächig ausgebildet ist.
13. Fräswerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Schneidplatten (30, 30') wechselseitig derart angeordnet sind, daß sich die Profile der Schneidplatten (30, 30') ergänzen.
14. Fräswerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß in der Ausnehmung (4, 4') eine Grundfläche (7) einen radialen Anschlag für die Schneidplatte (6, 20, 20', 30, 30', 33) bildet und ein Anschlagelement (9) zur Positionierung der Schneidplatte (6, 20, 20') in axialer Richtung vorgesehen ist.
15. Fräswerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Anlagefläche (5, 25) und der Schneidplatte (20) eine Stützplatte (34) angeordnet ist.

16. Fräswerkzeug nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet, daß die Kontur der Stütz-
platte (34) insbesondere im Bereich des Schneidpro-
fils mindestens annähernd der Form der Schneidplatte
(33) angepaßt ist.
17. Fräswerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 16,
dadurch gekennzeichnet, daß das Gewinde (18) im
Schneidenteil (2, 22) durch einen Gewindeeinsatz ge-
bildet ist, wobei vorzugsweise der Gewindeeinsatz
eine Einsatzfederspule aus kaltgewalztem, glattem
Profildraht eines hochfesten CrNi-Stahls ist.
18. Schneidplatte, insbesondere für ein Fräswerkzeug nach
einem der Ansprüche 1 bis 17,
dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidplatte (20)
mit mindestens einer Öffnung (26, 26') versehen ist,
die eine innere Weite (B) in Fliehkraftrichtung mit
einer Toleranz von maximal 0,2 mm, vorzugsweise etwa
 $\pm 0,05$ mm aufweist.
19. Schneidplatte nach Anspruch 18,
dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidplatte (20)
mindestens eine Lagerfläche (28, 29) aufweist, und
die Mittelachsen der Öffnungen (26, 26') in einem Ab-
stand (A) zu der mindestens einen Lagerfläche (28,
29) mit einer Toleranz von höchstens 0,2 mm, vorzugs-
weise ca. $\pm 0,05$ mm verlaufen.

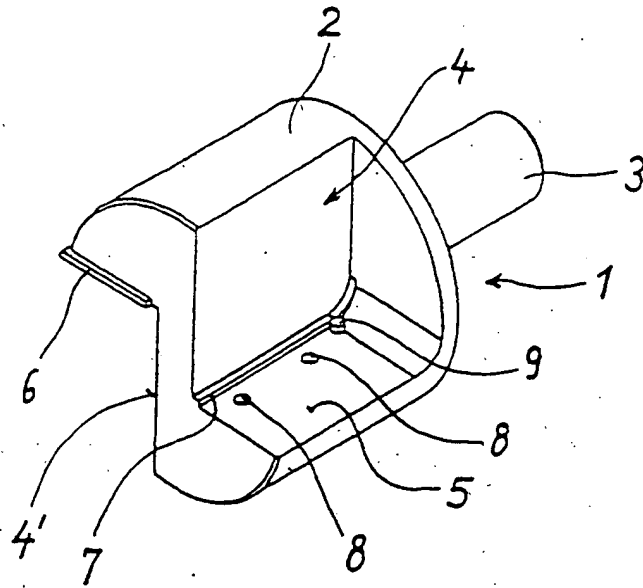


Fig. 1

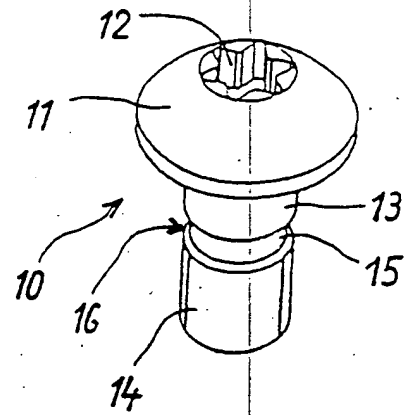


Fig. 2

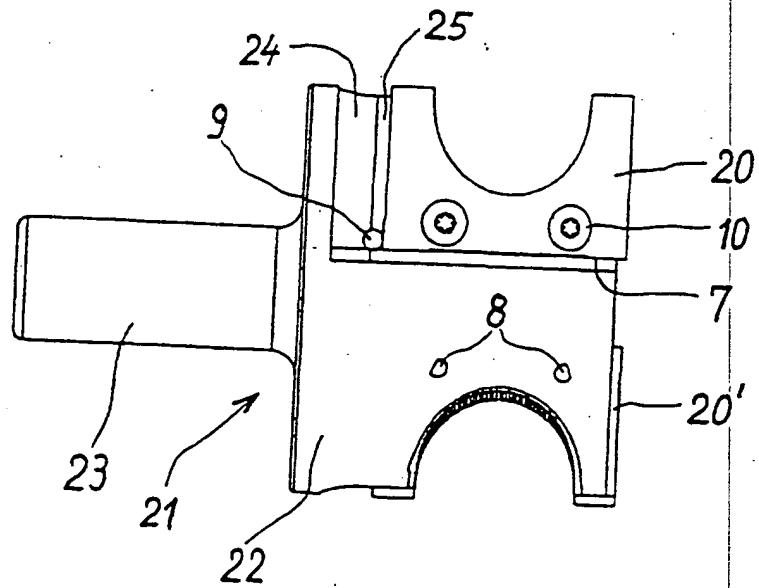


Fig. 3

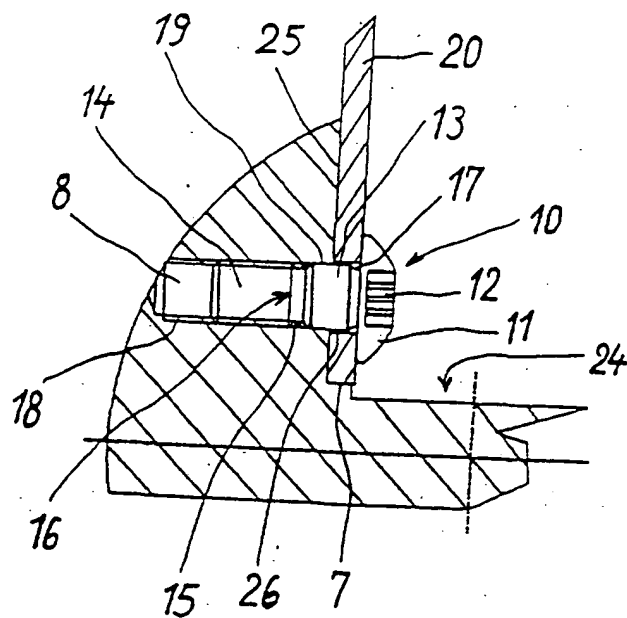


Fig. 4

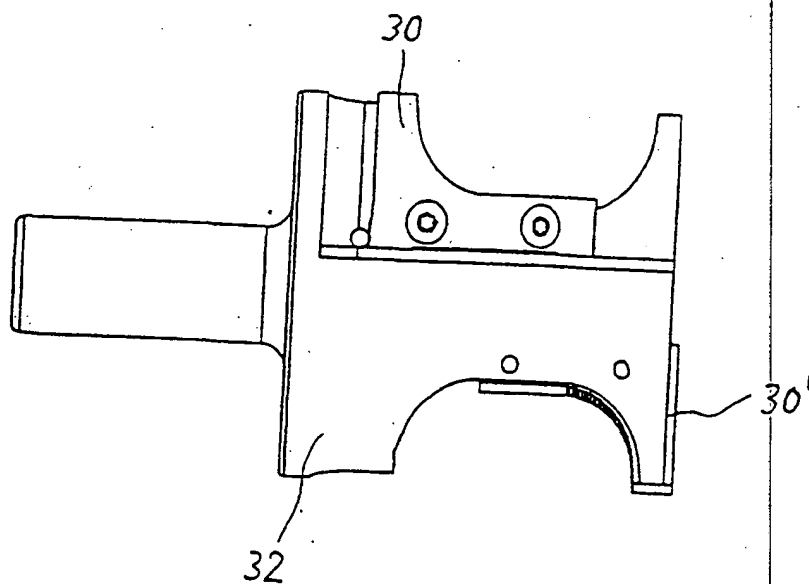


Fig. 5

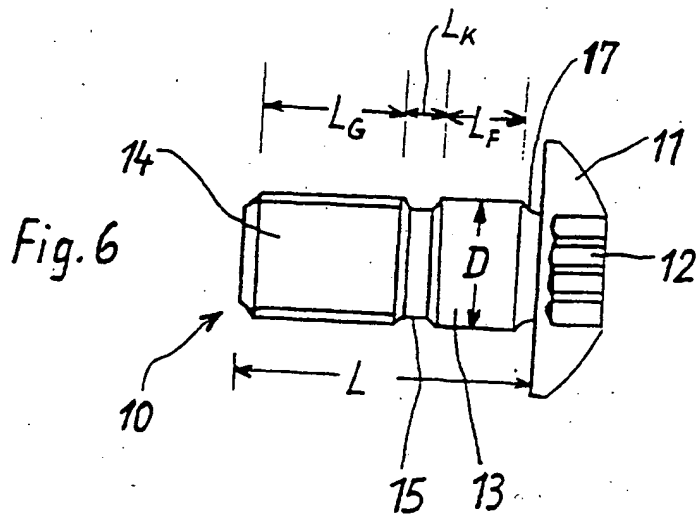


Fig. 7

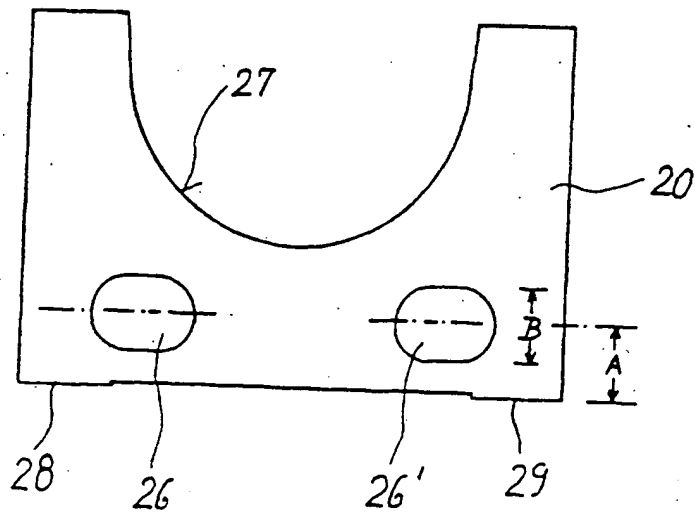


Fig. 8

